

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-107793

(43)Date of publication of application : 20.04.1999

(51)Int.Cl.

F02D 17/00

F02D 41/06

F02D 43/00

F02P 9/00

(21)Application number : 09-283172

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 01.10.1997

(72)Inventor : KUROKAWA NAOHIRO

KITAMURA TORU

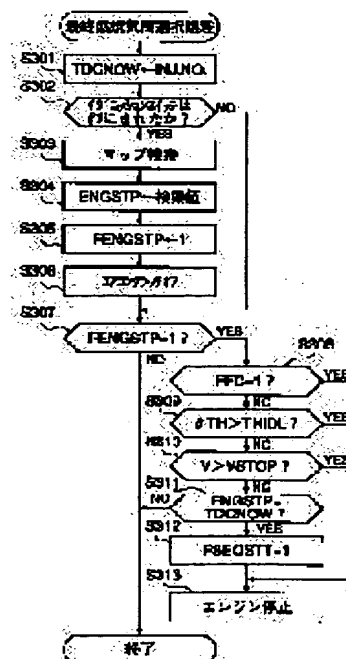
KATO AKIRA

(54) STOP POSITION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance exhaust gas characteristics at the time of engine starting without impairing startability.

SOLUTION: In this control device, when an engine ignition switch is turned off, a specific value ENGSTP is obtained (step S303 and S304), which specifies a final combustion cylinder in which final combustion takes place, in response to engine revolutions and pressure within an intake pipe, fuel supply and ignition control are kept on until the specific value ENGSTP agrees with a present value register TDCNOW, when both of them agree with each other, an engine operation is suspended (step S311 and S13). By this constitution, a crank shaft is suspended at a position where for example, #2 CYL is in the upper dead center of an intake stroke.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-107793

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
F 0 2 D 17/00		F 0 2 D 17/00	B
			F
41/06	3 2 5	41/06	3 2 5
43/00	3 0 1	43/00	3 0 1 G
			3 0 1 A
審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平9-283172

(22) 出願日 平成9年(1997)10月1日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 黒川 直洋

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 北村 徹

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 加藤 彰

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

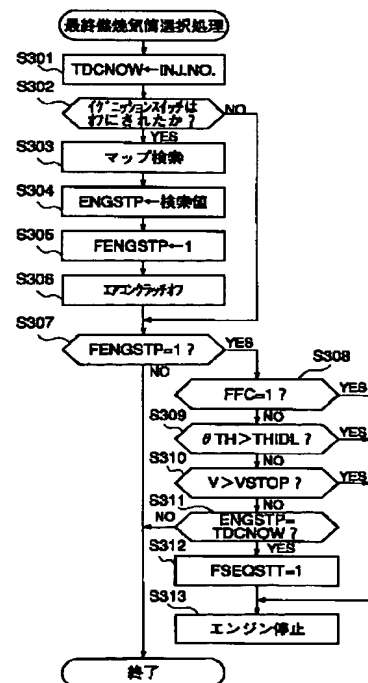
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 内燃機関の停止位置制御装置

(57) 【要約】

【課題】 始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる内燃機関の停止位置制御装置を提供する。

【解決手段】 イグニッションスイッチ16がオフにされたときは、エンジン回転数NE及び吸気管内圧力PBに応じて最後に燃焼させるべき最終燃焼気筒を特定する特定値ENGSTPを求め(ステップS303、S304)、特定値ENGSTPと現在値レジスタTDCNOWとが一致するまで燃料供給及び点火の制御を継続し、両者が一致すると、エンジン1を停止させる(ステップS311、S313)。これにより、クランク軸は常に、例えば#2CYLが吸気行程上死点にある位置で停止する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態に応じて前記機関への燃料供給の制御及び点火の制御を行う制御手段とを有する内燃機関の停止位置制御装置において、

イグニッションスイッチのオンオフ状態を検出するスイッチ検出手段と、

前記イグニッションスイッチがオフにされたとき、前記運転状態検出手段により検出された運転状態に基づいて、前記機関のクランク軸が所定のクランク角位置で停

止するように前記制御手段をして前記燃料供給及び点火の少なくとも一方の停止をさせる機関停止制御手段とを有することを特徴とする内燃機関の停止位置制御装置。

【請求項 2】 前記機関停止制御手段は、燃料を最後に燃焼させるべき気筒を選択する気筒選択手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の停止位置制御装置。

【請求項 3】 前記所定のクランク角位置は、前記機関における特定の気筒が略吸気行程上死点にある位置であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内燃機関の停止位置制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の停止位置制御装置に関し、特に、機関始動時の燃料噴射制御を適切化し、始動性及び排気ガス特性の向上を図った内燃機関の停止位置制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関の作動停止は一般に、イグニッションスイッチをオフにすることによりなされる。イグニッションスイッチをオフにすると、機関への燃料供給及び点火プラグの点火が停止され、機関のクランク軸は慣性により回転した後、停止する。

【0003】 また、従来、次の機関始動時には機関のクランク軸がどのクランク角位置で停止しているか、すなわち初期位置が通常は不明であるため、最初は全気筒について燃料噴射を行い（斉時噴射）、クランク軸が 2 回転して次に噴射すべき気筒がシリンダ信号パルス等によって判別された後は、正規の順次噴射に移行するようにした燃料噴射制御方法が知られている（例えば特公昭 63-14174 号公報）。この手法によれば、始動時におけるクランク軸の初期位置にかかわらず、機関の始動性を確保することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の燃料噴射制御方法では、機関始動時には斉時噴射によって、各気筒がどの行程にあるかを問わず、各気筒に対して一律に燃料が同時噴射されるため、全気筒について最適な行程またはタイミングでの燃料噴射は不可能となる。そのため、順次噴射のように各気筒について最適

な行程またはタイミングで燃料噴射がされる場合に比し、燃料の不燃焼等によって機関始動時における HC（炭化水素）の排出量が増大するという問題があった。

【0005】 本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる内燃機関の停止位置制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の請求項 1 の内燃機関の停止位置制御装置は、内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態に応じて前記機関への燃料供給の制御及び点火の制御を行う制御手段とを有する内燃機関の停止位置制御装置において、イグニッションスイッチのオンオフ状態を検出するスイッチ検出手段と、前記イグニッションスイッチがオフにされたとき、前記運転状態検出手段により検出された運転状態に基づいて、前記機関のクランク軸が所定のクランク角位置で停止するように前記制御手段をして前記燃料供給及び点火の少なくとも一方の停止をさせる機関停止制御手段とを有することを特徴とする。

【0007】 この構成により、内燃機関の運転状態が検出され、該運転状態に応じて前記機関への燃料供給の制御及び点火の制御が行われ、イグニッションスイッチのオンオフ状態が検出される。そして、前記イグニッションスイッチがオフにされたとき、前記検出された運転状態に基づいて、前記機関のクランク軸が所定のクランク角位置で停止するように前記燃料供給及び点火の少なくとも一方の停止がなされる。

【0008】 前記クランク軸は機関の燃焼停止後にも惰性で回転するが、その際、前記機関のクランク軸が所定のクランク角位置で停止するように前記燃料供給及び点火の少なくとも一方の停止がなされる。従って、始動時におけるクランク軸の初期位置が一定化するため、始動時における燃料噴射処理を順次噴射により適切に開始することができ、よって、始動性を損なうことなく機関始動時における HC の排出量の増大を防止して排気ガス特性の向上を図ることができる。

【0009】 また、前記機関停止制御手段は、燃料を最後に燃焼させるべき気筒を選択する気筒選択手段を有することが好ましい。

【0010】 この構成により、前記選択された気筒で燃料が最後に燃焼することにより、前記クランク軸は常に同じクランク角位置で停止するので、始動時におけるクランク軸の初期位置が一定化する。従って、始動時における燃料噴射処理を順次噴射により適切に開始することができ、よって、始動性を損なうことなく機関始動時における HC の排出量の増大を防止して排気ガス特性の向上を図ることができる。

【0011】また、前記所定のクランク角位置は、前記機関における特定の気筒が略吸気行程上死点にある位置であるのが好ましい。

【0012】この構成により、機関始動時における初期位置では、前記特定の気筒の次の次に噴射されるべき気筒は吸気行程開始時点より十分に前の段階にあり、燃料噴射に最適なタイミングが最初に訪れるので、当該次の次に噴射されるべき気筒から順次噴射を直ちに開始することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0014】図1は本発明の一実施の形態に係る内燃機関の停止制御装置の全体構成を示す図である。同図中、1は直列4気筒の内燃機関（以下、単に「エンジン」という）である。

【0015】エンジン1の吸気管2の途中にはスロットルボディ3が設けられ、その内部にはスロットル弁3'が配されている。また、スロットル弁3'にはスロットル弁開度（ θ TH）センサ4が連結されており、スロットル弁3'の開度に応じた電気信号を出力して電子コントロールユニット（以下「ECU」という）5に供給する。

【0016】燃料噴射弁6はエンジン1とスロットル弁3'との間且つ吸気管2の図示しない燃料ポンプに接続されるとともにECU5に電気的に接続され、当該ECU5からの信号により燃料噴射の開弁時間が制御される。

【0017】また、吸気管2のスロットル弁3'の下流側には分岐管7が設けられ、該分岐管7の先端には吸気管内圧力（PB）センサ8が取付けられている。該PBセンサ8はECU5に電気的に接続されており、吸気管内圧力PBは前記PBセンサ8により電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0018】また、分岐管7の下流側の吸気管2の管壁には吸気温度（TA）センサ9が装着され、該TAセンサ9により検出された吸気温度TAは電気信号に変換され、ECU5に供給される。

【0019】エンジン1のシリンダブロックの冷却水が充滿した気筒周壁にはサーミスタ等からなるエンジン水温（TW）センサ10が挿着され、該TWセンサ10により検出されたエンジン冷却水温TWは電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0020】また、エンジン1の図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲の所定位置には気筒判別（CYL）センサ11、TDCセンサ12、クランク角（CRK）センサ13が夫々取付けられている。

【0021】CYLセンサ11は、クランク軸2回転毎に特定の気筒の所定のクランク角度位置でパルス信号（以下、「CYL信号パルス」という）を出力し、該C

YL信号パルスをECU5に供給する。

【0022】TDCセンサ12は、エンジン1の各気筒の吸入行程開始時の上死点（TDC）に関し所定クランク角度前のクランク角度位置で（4気筒エンジンではクランク角180°毎に）信号パルス（以下、「TDC信号パルス」という）を出力し、該TDC信号パルスをECU5に供給する。

【0023】CRKセンサ13は、TDC信号パルスの周期、すなわち180°より短い一定のクランク角周期（例えば、30°周期）でパルス信号（以下、「CRK信号パルス」という）を出力し、該CRK信号パルスをECU5に供給する。

【0024】エンジン1の各気筒の点火プラグ14は、ECU5に電気的に接続され、ECU5により点火時期が制御される。

【0025】また、エンジン1の排気管17の途中には広域酸素濃度センサ（以下、「LAFセンサ」と称する）18が設けられており、該LAFセンサ18により検出された排気ガス中の酸素濃度は電気信号に変換されてECU5に供給される。

【0026】車速センサ15車輪（図示せず）には、車速Vを検出する車速センサ15が取り付けられ、該車速センサ15により検出された車速Vは電気信号に変換されてECU5に供給される。また、イグニッションスイッチ16のオン位置を示す信号はECU5に供給される。

【0027】ECU5は、上述の各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路5aと、中央演算処理回路（以下「CPU」という）5bと、該CPU5bで実行される各種演算プログラムや後述する各種マップ及び演算結果等を記憶するROM及びRAMからなる記憶手段5cと、前記燃料噴射弁6及び点火プラグ14に駆動信号を供給する出力回路5dとを備えている。

【0028】ECU5はTDC信号パルスの発生間隔を計測してエンジン回転数NEを算出する。また、ECU5は、TDC信号パルス、CRK信号パルスに基づき各気筒の基準クランク角度位置からのクランク角度ステージSTG（以下、「ステージ」という）を検出する。

【0029】ECU5は、キャパシタまたはディレイタイマ等を備え、これらによって、イグニッションスイッチ16をオフにした後も数秒間は作動を継続することができるように構成されている。

【0030】CPU5bは、上述の各種エンジンパラメータ信号に基づいて、排気ガス中の酸素濃度に応じたフィードバック制御運転領域やオープンループ制御運転領域等の種々のエンジンの運転状態を判別すると共に、エンジンの運転状態に応じ、基本モードの場合は下記数式1に基づき、また始動モードの場合は下記数式2に基づ

きTDC信号パルスに同期する燃料噴射弁6の燃料噴射時間TOUTを各気筒(#1~#4CYL)毎に演算し、その結果を記憶手段5c(RAM)に記憶する。

【0031】

【数1】 $TOUT = TIM \times KCMDM \times KLAFF \times K1 + K2 + TV$

【0032】

【数2】 $TOUT = TICR \times K3 + K4 + TV$

ここに、TIMは基本モード時の基本燃料量、具体的にはエンジン回転数NEと吸気管内圧力PBとに応じて設定される基本燃料噴射時間であり、このTIM値を決定するためのTIMマップが記憶手段5c(ROM)に記憶されている。

【0033】TICRは始動モード時の基本燃料量であって、TIM値と同様、エンジン回転数NEと吸気管内圧力PBに応じて設定され、該TICR値を決定するためのTICRマップが記憶手段5c(ROM)に記憶されている。

【0034】KCMDMは、修正目標空燃比係数であり、エンジンの運転状態に応じて設定される。

【0035】KLAFFは空燃比補正係数であり、空燃比フィードバック制御中はLAFセンサ18によって検出された空燃比が目標空燃比に一致するように設定され、オープンループ制御中はエンジン運転状態に応じた所定値に設定される。

【0036】K1、K2、K3及びK4は夫々各種エンジンパラメータ信号に応じて演算される補正係数及び補正変数であって、各気筒毎にエンジン運転状態に応じた燃費特性や加速特性等の諸特性の最適化が図られるような所定値に設定される。

【0037】TVは燃料噴射弁6の無効時間であって、通電開始後から燃料噴射弁6が開弁するまでの遅延時間を示す。

【0038】ECU5は、運転状態検出手段、制御手段、スイッチ検出手段、機関停止制御手段及び気筒選択手段を構成する。

【0039】図2は、インジェクションステージタイミングチャートを示す図である。同図(a)は各気筒(#1~#4CYL)の吸入行程のタイミング及びそれに対応するインジェクタ番号(以下「INJ.NO」と称する)を示す。例えば第2気筒(#2CYL)が吸入行程にあるときのINJ.NOは「3」である。時点tでは、#2CYLが吸入行程上死点にある。

【0040】同図(b)~(e)は各気筒における吸入行程(A)、圧縮行程(B)、爆発行程(C)及び排気行程(D)の各行程のタイミングを示す。同図(b)、

(c)、(d)及び(e)はそれぞれ第1気筒(#1CYL)、第2気筒(#2CYL)、第3気筒(#3CYL)及び第4気筒(#4CYL)について示す。通常時における燃料の順次噴射では、CYL信号パルスにより

気筒が判別された後、…、#1CYL、#3CYL、#4CYL、#2CYL、#1CYL、…の順に燃料が噴射される。

【0041】図3は、最終燃焼気筒選択処理のフローチャートを示す図である。本処理は、TDC信号パルスの発生毎に実行される。

【0042】まず、現在値レジスタTDCNOWにイグニッションスイッチ16のオフ直前に燃料が噴射された気筒に相当するINJ.NO(0~3のいずれかの整数値)を設定し(ステップS301)、イグニッションスイッチ16がオフにされたか否かを判別する(ステップS302)。その判別の結果、イグニッションスイッチ16がオフにされていないときは直ちにステップS307に進む一方、イグニッションスイッチ16がオフにされたときは、エンジン1の運転状態に応じたマップ検索を行う(ステップS303)。

【0043】図4に、最終燃焼気筒選択マップを示す図である。このマップは、エンジン1のクランク軸が所定のクランク角位置(例えば#2CYLが吸入行程上死点にある位置、図2の時点t)で停止するようにするためには、どの気筒で燃料を最後に燃焼させるのが適当であるかを決定するためのマップであり、その適当な気筒に対応する値を検索値として整数値(0~3)で設定したものである。この検索値は、エンジン回転数NE及び吸気管内圧力PBをパラメータとして設定されている。

【0044】図3に戻り、次いで、最終燃焼気筒を特定する最終燃焼気筒特定値ENGSTPを上記検索された検索値に設定し(ステップS304)、エンジン1を停止させるべきことを「1」で示すエンジン停止フラグFENGSTPを「1」に設定して(ステップS305)、エアコンクラッチをオフにし(ステップS306)、ステップS307に進む。ここで、エアコンクラッチをオフにするのは、エアコンの負荷がクランク軸の慣性により回転する量に影響するからである。従って、エアコン以外でエンジン1に負荷を与えるデバイス類があれば、同様にそれらのクラッチをオフする等の処理を行うのが好ましい。

【0045】次いで、ステップS307では、エンジン停止フラグFENGSTPが「1」に設定されているか否かを判別し、その判別の結果、エンジン停止フラグFENGSTPが「1」に設定されていないときは直ちに本処理を終了する一方、エンジン停止フラグFENGSTPが「1」に設定されているときは、フューエルカット中であることを「1」で示すフラグFFCが「1」に設定されているか否かを判別し(ステップS308)、その判別の結果、フラグFFCが「1」に設定されていないときは、スロットル弁開度THがアイドル時のスロットル弁開度を示す所定値THIDLより大きいかな否かを判別し(ステップS309)、その判別の結果、 $TH \leq THIDL$ であるときは、車速Vが所定値VST

OP (例えば 5 Km/h) より大きい可否を判別する (ステップ S 310)。

【0046】前記ステップ S 310 の判別の結果、 $V \leq VSTOP$ であるときは、最終燃焼気筒特定値 $ENGSTP$ と現在値レジスタ $TDCNOW$ とが一致したか否かを判別し (ステップ S 311)、その判別の結果、最終燃焼気筒特定値 $ENGSTP$ と現在値レジスタ $TDCNOW$ とが一致しないときは直ちに本処理を終了する一方、両者が一致したときは、次の始動時における燃料噴射処理を #3 CYL からの順次噴射により開始可能であることを「1」で示す順次噴射可能フラグ $FSEQSTT$ を「1」に設定して (ステップ S 312)、エンジン 1 の停止処理を実行する (ステップ S 313)。すなわち次の気筒への燃料噴射及び点火制御を行うことなく ECU 5 はその制御動作を停止する。これにより、エンジン 1 のクランク軸が例えば #2 CYL が吸気行程上死点にある位置で常に停止する。

【0047】一方、前記ステップ S 308 でフラグ FFC が「1」に設定されているとき (フューエルカット中)、前記ステップ S 309 で $\theta TH > THIDL$ であるとき (アイドル状態でない)、または前記ステップ S 310 で $V > VSTOP$ であるとき (車両が停止状態でない) は、いずれも直ちにステップ S 313 を実行する。

【0048】本処理によれば、エンジン 1 を停止させる際に、最後に燃焼させるべき気筒が運転状態 (エンジン回転数 NE 及び吸気管内圧力 PB) に応じて選択され (ステップ S 303、S 304)、燃料供給及び点火の制御が選択された気筒について行われるまでそれらの制御が継続される (ステップ S 311)。

【0049】図 5 は、始動モードにおけるクランク処理のフローチャートを示す図であり、本処理はイグニッションスイッチ 16 のオン時に実行される。

【0050】まず、順次噴射可能フラグ $FSEQSTT$ が「1」に設定されているか否かを判別し (ステップ S 501)、その判別の結果、順次噴射可能フラグ $FSEQSTT$ が「1」に設定されているときは、#3 CYL (気筒) からの順次噴射により燃料噴射処理を開始し (ステップ S 502)、本処理を終了する一方、順次噴射可能フラグ $FSEQSTT$ が「1」に設定されていないときは、斉時噴射により燃料噴射処理を開始して (ステップ S 503)、本処理を終了する。

【0051】本処理によれば、エンジン 1 のクランク軸の初期位置が、#2 CYL が吸気行程上死点にある位置として判明しているときは、順次噴射を直ちに行うことができ、しかも最適な行程にある気筒から順次噴射を行える。従って、始動時に一律に斉時噴射を行う場合に比し、HC の排出量を削減することができ、始動性を損なうこともない。

【0052】以上説明したように、本実施の形態によれ

ば、エンジン 1 を停止させる際に、最後に燃焼させるべき気筒が運転状態 (エンジン回転数 NE 及び吸気管内圧力 PB) に応じて選択され (ステップ S 303、S 304)、選択された気筒については最後に燃料供給及び点火の制御がなされる (ステップ S 311)。従って、エンジン 1 のクランク軸が常に所定クランク角位置 (#2 CYL が吸気行程上死点にある位置) で停止するため、次の始動時におけるクランク軸の初期位置が一定化する。よって、次の始動時に順次噴射を適切に、直ちに行うことができ、始動性を損なうことなく機関始動時における HC の排出量の増大を防止して排気ガス特性を向上することができる。

【0053】なお、本実施の形態では、選択された気筒を最後に、燃料供給及び点火の双方を停止するようにしたが、これに限るものでなく、いずれか一方を停止するようでもよい。

【0054】なお、クランク軸を停止させるクランク角位置は、上述した #2 CYL が吸気行程上死点にある位置に限るものでなく、例えばいずれかの気筒のいずれかのクランク角ステージの位置でクランク軸を停止させるようにしてもよい。この場合は、クランク軸が停止するクランク角位置に応じて、次の始動時に最初に燃料を噴射すべき気筒を設定すればよい。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の請求項 1 に係る内燃機関の停止位置制御装置によれば、内燃機関の運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態に応じて前記機関への燃料供給の制御及び点火の制御を行う制御手段とを有する内燃機関の停止位置制御装置において、イグニッションスイッチのオンオフ状態を検出するスイッチ検出手段と、前記イグニッションスイッチがオフにされたとき、前記運転状態検出手段により検出された運転状態に基づいて、前記機関のクランク軸が所定のクランク角位置で停止するように前記制御手段をして前記燃料供給及び点火の少なくとも一方の停止をさせる機関停止制御手段とを有するので、始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる。

【0056】請求項 2 に係る内燃機関の停止位置制御装置によれば、前記機関停止制御手段は、燃料を最後に燃焼させるべき気筒を選択する気筒選択手段を有するので、始動性を損なうことなく機関始動時における排気ガス特性の向上を図ることができる。

【0057】請求項 3 に係る内燃機関の停止位置制御装置によれば、前記所定のクランク角位置は、前記機関における特定の気筒が略吸気行程上死点にある位置であるので、当該次の次に噴射されるべき気筒から順次噴射を直ちに開始することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態に係る内燃機関の停止位

置制御装置の全体構成を示す図である。

【図 2】同形態におけるインジェクションステージタイミングチャートを示す図である。

【図 3】同形態における最終燃焼気筒選択処理のフローチャートを示す図である。

【図 4】最終燃焼気筒選択マップを示す図である。

【図 5】同形態における始動モードにおけるクランク処理のフローチャートを示す図である。

【符号の説明】

1 内燃機関

* 5 ECU (運転状態検出手段、制御手段、スイッチ検出手段、機関停止制御手段、気筒選択手段)

6 燃料噴射弁

8 吸気管内圧力 (PB) センサ

11 CYLセンサ

12 TDCセンサ

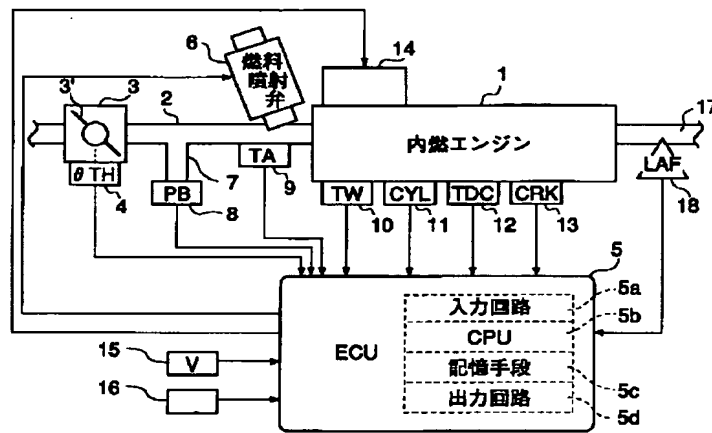
13 CRKセンサ

14 点火プラグ

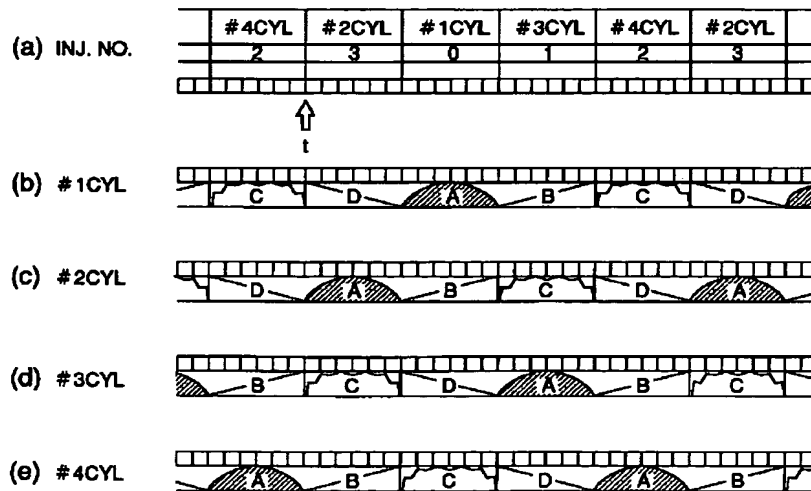
16 イグニッションスイッチ

* 10

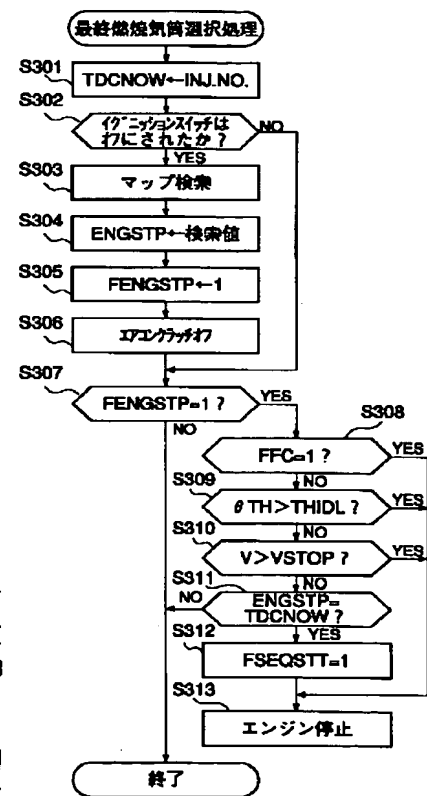
【図 1】



【図 2】



【図 3】

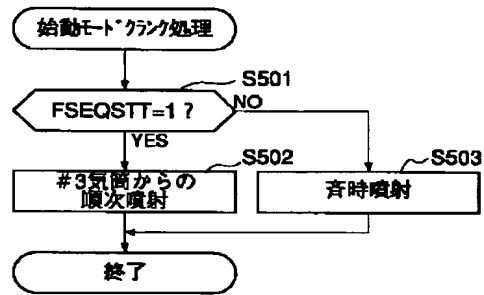


【図 4】

(mmHg)

	(rpm)		
PB \ NE	600	800	1000
-560	3	0	1
-310	3	0	1
0	3	0	1

【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. *

F 0 2 P 9/00

識別記号

3 0 3

F I

F 0 2 P 9/00

3 0 3 B